

口唇裂口蓋裂の顎裂治療

著者	幸地 省子
雑誌名	東北大学歯学雑誌
巻	17
号	2
ページ	122-142
発行年	1998-12
URL	http://hdl.handle.net/10097/31640

総 説

口唇裂口蓋裂の顎裂治療

— 新鮮自家腸骨海綿骨細片移植について —

幸 地 省 子

東北大学歯学部附属病院顎口腔機能治療部

Surgical therapy for maxillary and alveolar cleft in cleft palate patients

**— Autogenous particulate marrow and
cancellous bone grafting —**

Shoko Kochi

*Clinics for Maxillo-Oral Disorders,
Tohoku University Dental Hospital*

Abstract : The treatment objectives of surgical therapy for anterior maxillary and alveolar cleft in patients with cleft lip or cleft lip and palate are summarized as follows : 1) The anterior border of the oral and nasal cavity is closed and the inherent environment of each cavity is established completely. 2) The anterior maxillary and alveolar bony cleft are reconstructed in a natural anatomical form, and the deformity of the alar base region caused by the bony defect is corrected. 3) Continuity of the upper alveolar arch is build up and the upper incisor and canine neighboring the alveolar cleft obtain normal alveolar bone support similar to that of other teeth. 4) The eruption of the upper incisor and canine can be guided into the reconstructed area of previous cleft, and both surrounding teeth can be moved into the area orthodontically. Bone grafting of autogenous particulate marrow and cancellous bone (PMCB) chips in the maxillary and alveolar cleft is currently the best method to achieve these four treatment objectives. Whether or not successful results of bone grafting can be evaluated by estimating the three-dimensional form of bony bridge build up in the former cleft region. Successful bone formation was obtained when bone grafting was performed at the age of less than 11 years. The frequency of successful bony bridging was low in patients in whom the average width of the alveolar cleft exceeded 11 mm. The outcome in bilateral cleft lip and palate was not as good as that in other types of clefts. The bone grafting using PMCB should be therefore performed at an age of less than 11 years, when sufficient bone chips to completely fill the cleft defect can be harvested from iliac bone. Grafting of PMCB in the maxillary and alveolar cleft is essential to ensure good occlusion of the permanent teeth. Given that bone grafting is done at the proper time, the regimen of orthodontic management is demonstrated to produce a good outcome in patients with cleft lip or cleft lip and palate in Clinics for Maxillo-Oral Disorders, Tohoku University Dental Hospital.

Key words : cleft lip and/or palate, secondary bone grafting, particulate marrow and cancellous bone grafting, dental rehabilitation, orthodontic management

はじめに

口唇裂口蓋裂治療の中で、顎裂に対する治療は、口唇裂、口蓋裂に対する治療ほどには連続的な成果がみられなかったように思われる。口唇裂とそれに伴う外鼻変形に対する治療では、整容、口蓋裂に対する治療では、鼻咽腔閉鎖機能の獲得と構音の自然習得が主な治療目標であり、治療結果については、主観的であるにせよ、目で見て、あるいは音を聴いて、だれもが評価できる。また、術後比較的早い段階で、評価が可能である。そして、治療対象は、いずれも主として軟組織である。

これに対して、顎裂に対する治療は、硬組織を対象とする。したがって口唇裂口蓋裂初回手術の際に口唇粘膜や歯肉粘膜で閉鎖されている場合はもちろんのこと、歯槽裂が歯槽堤の括れや断裂のように形態異常として識別可能であるとしても、特に鼻腔底に骨欠損があるか否か、また顎裂骨欠損がどの程度かは、簡単には判らない。顎裂の確認、それに対する治療の評価には、X線撮影等の特殊な手法を要する。さらに、上顎骨の成長という長期的な評価も必要となる。誰もが評価できるわけではない。そればかりか骨移植の予後に

関する知見も必要であった。

顎裂あるいは口蓋裂という骨欠損に対する治療が考えられなかったわけではない。しかし、条件が整うのに時間を要したと考える。まず、骨移植に関する知見の蓄積である。そして歯科矯正治療、特に個々の歯の3次元的排列を可能とした全帯環法、の普及が挙げられよう。口唇裂口蓋裂患者の顎裂隣在歯の排列が試みられたものの、意図したようには排列できないことが明かとなって、これを可能とする顎裂への骨移植が再びクローズアップされたと考えられる。

これまで、顎裂に対する治療は口蓋裂に対する治療の中で、あるいは口唇裂に対する治療の一部に含めて扱われてきた。本稿では、顎裂に対する治療を、口唇裂や口蓋裂に対する手術的治療と併列させて配置するという考えのもとに、書き進めたい。

顎裂の形態

顎裂は、歯槽頂から梨状孔縁にかけてみられる上顎骨前方部の断裂状態である(写真1左、中央)。不完全裂の場合には、临床上は歯槽堤の括れや断裂として認められる(写真1右)。口唇裂口蓋裂手術後には、ス

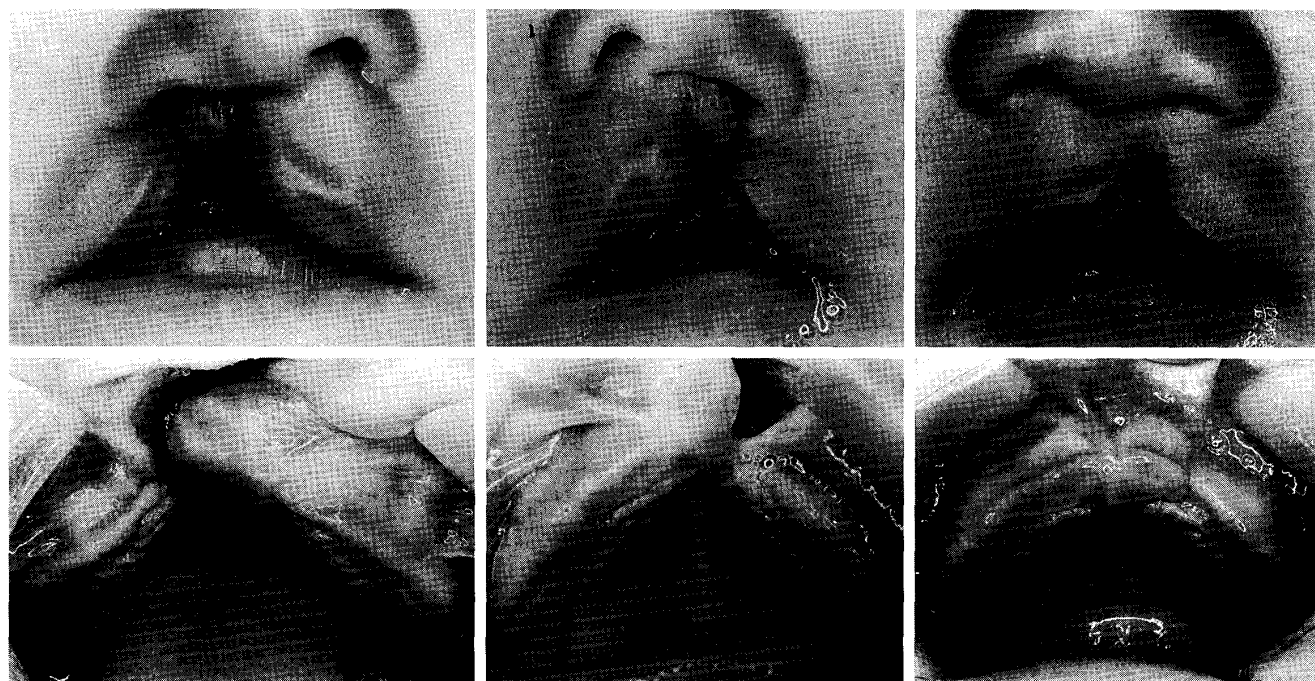


写真1 顎裂の臨床所見

- 左：右側完全口唇口蓋裂（神谷の裂型分類 5, 4, 0）
- 中央：左側完全口唇顎裂（神谷の裂型分類 0, 0, 5）
- 右：左側不完全口唇顎裂（神谷の裂型分類 0, 0, 3）

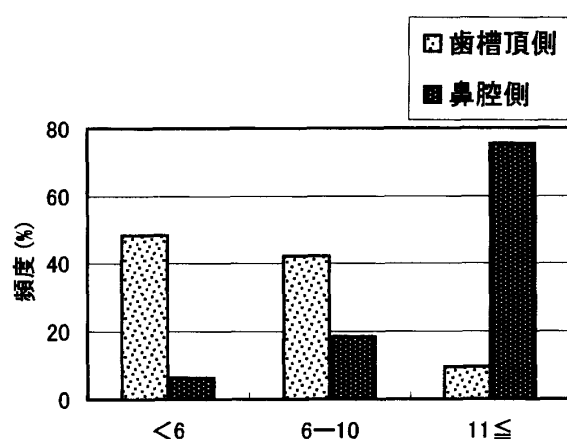


図1 鼻腔側と歯槽頂側との顎裂幅分布の違い
(幸地ら¹⁾の報告, 表5の数値から作図した)

リット状に, また顎裂相当部の歯肉頬移行部から鼻腔に交通する瘻孔として, あるいは口蓋側の瘻孔として, 時には粘膜で閉鎖されているというように, 多彩に修飾されて表現される。

顎裂骨欠損状態を前額断でみると, 鼻腔側と歯槽頂側とは顎裂幅別分布が異なる¹⁾が, 片側口唇口蓋裂術後例では, 概して梨状孔側の方が歯槽頂側よりも近遠心的顎裂幅が大きい (図1)。しかし, 両者の中間で狭くなったり, 広がったりしている場合もある。顎裂隣在歯が萌出途上であれば, その部位の骨が顎裂側に凸に張り出し, 骨欠損部は狭くなる。このように実際は, 顎裂骨欠損状態は3次元的に複雑な形態を成し, 歯科用口内 X 線写真 (以下デンタル写真) や咬合 X 線写真では正確に捉えられない。

顎裂骨欠損状態を3次元的に把握するようになったのは, 顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植術後の骨架橋形成状態や顎裂隣在歯の排列状態に関する解析結果¹⁻⁷⁾が得られてからである。現在では分かり切ったことであるが, 歯の萌出誘導と矯正移動に必要な足場となる骨架橋が形成されていない場合には, 骨架橋が形成されても, 顎裂隣在歯の歯軸が十分に改善されず^{5,6)}, また後戻りの原因となる (後述)。したがって顎裂治療を実施する前には, 術前に X 線 CT を撮影して骨欠損状態を3次元的に把握することが必須とわかった。顎口腔機能治療部で咬合管理している患者の骨移植術前に撮影した X 線 CT が蓄積され, これを観察することによってはじめて, 以下の知見が得られた。

第1に, 顎裂骨欠損は, まず鼻腔側から発現するのではないかということである。その理由は, いわゆる

口唇裂単独群すべてに鼻腔底裂が認められたこと, また歯槽堤にノッチ状に顎裂を認める不完全口唇顎裂群でも全てに鼻腔底裂があり, その7割に鼻腔底から歯槽頂に達する骨欠損がみられたこと⁸⁾に因る。

それを示唆する例を, 写真2に示した。唇裂外鼻変形の改善を目的に形成外科を受診し, 咬合管理目的で紹介により来院した学童である。口唇裂手術の既往はなかった。左側キューピット弓の皮膚粘膜接合部に, ごく軽度の乱れが認められるだけであった。一方左側鼻翼が明らかに変形していた。X 線 CT 写真では歯槽部に骨欠損がみられず, 鼻腔側にのみ骨欠損を認めた。この骨欠損状態は, オルソパントモ写真でも鼻腔底の低下として確認できる程度のものであった。鼻腔底裂の影響か, 上顎左側犬歯は近心傾斜して埋伏していた。また, 上顎左側中切歯歯根は右側よりも短く, 形成異常がみられた。

第2に, 先に触れたが, 顎裂骨欠損は3次元的に複雑な形態を呈していることである。例えば, 顎裂隣在歯口蓋側に前面からみてアンダーカット様に骨欠損が

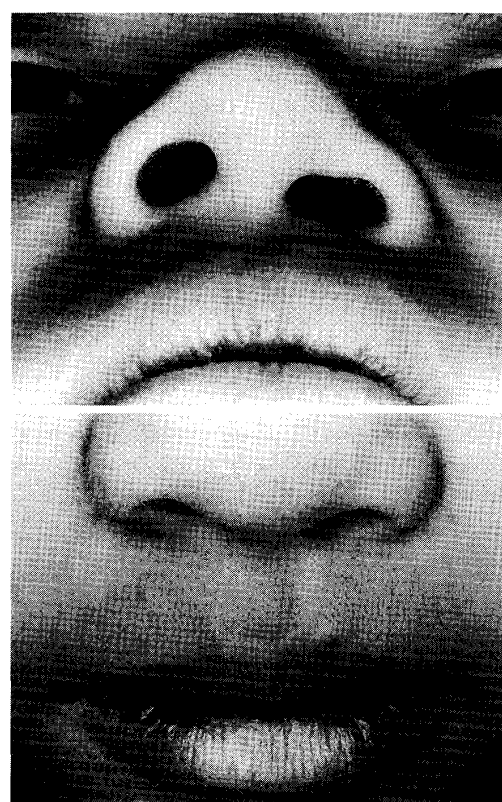


写真2-1 鼻腔底披裂を認めた例の鼻翼と口唇の形態
左側鼻翼の変形とキューピット弓の皮膚粘膜接合部に乱れがみられる。

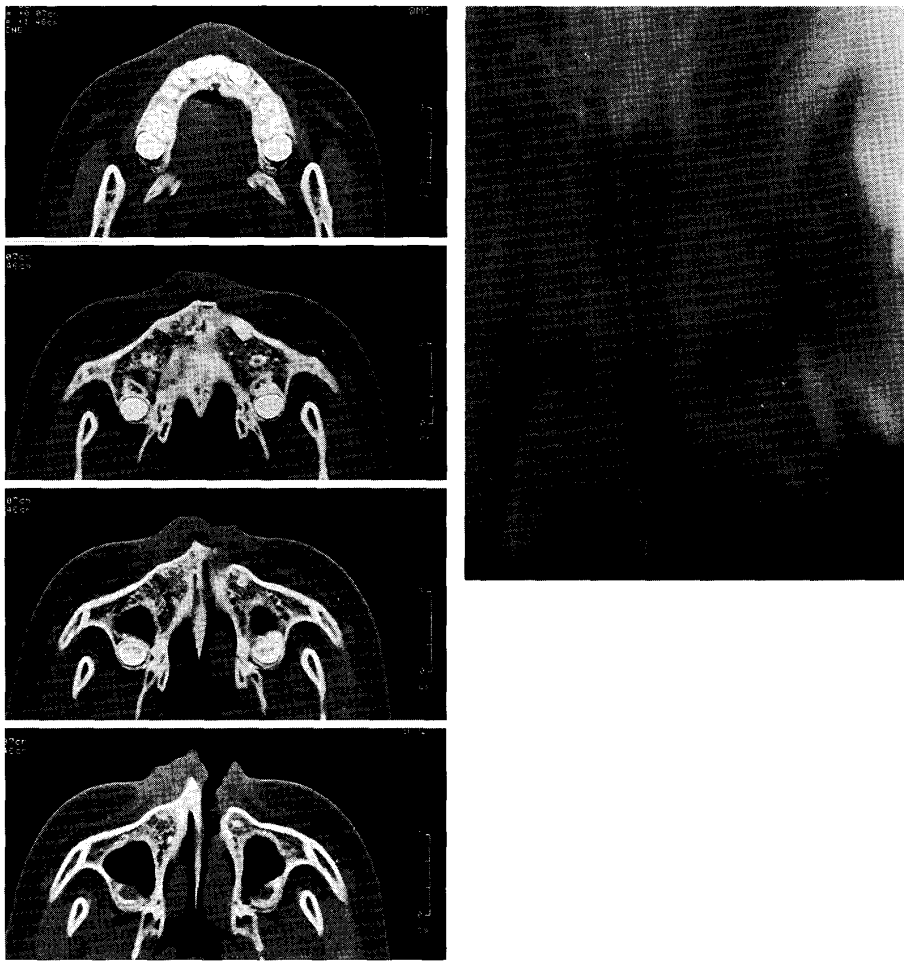


写真 2-2 X 線写真所見

左最上段は、歯槽堤ほぼ中央部の X 線 CT 画像である。顎裂は認められない。左側犬歯歯冠の近心傾斜がみられる。以下 3 枚の X 線 CT 写真（スライス幅 2 mm）で、鼻腔底披裂が認められた。デンタル写真では、上顎左側中切歯の短根化と形成異常がみられた。

広がっている場合がある。飯野ら⁵⁾によれば、29 顎裂中 7 顎裂、28% であった。また、飯野ら⁵⁾の顎裂骨欠損形態の分類に基づき、口唇顎裂に限って X 線 CT 写真を用いて歯槽裂骨欠損状態を詳細に検討したところ、以下の 4 型に分類できた⁹⁾。

A 型：骨欠損幅が前方部から後方部までほぼ同じ幅のもの、

B 型：骨欠損幅が前方部で広く、後方部で狭いもの、

C 型：骨欠損幅が前方部で狭く、後方部で広いもの、

D 型：骨欠損幅は全体として狭いが、後方部、特に切歯孔付近で骨欠損部が多少広がっているもの、である（写真 3）。

それによれば、各骨欠損形態の発現頻度は、歯槽頂部では、A 型が 66% と最も多く、次いで C 型 19% と両型で 85% を占め、B 型は 5% と少なかった。これに

対して、鼻腔側部では、A 型 40%、B 型 36% と両型がほぼ等しく 4 割ずつを占め、C 型が 5% と少なかった。また、歯槽頂部 A 型かつ鼻腔側部 A 型のものが 38%、歯槽頂部 A 型かつ鼻腔側部 B 型のものが 24% と、両骨欠損形態が過半数を占めた。さらに歯槽頂部 C 型かつ鼻腔側部 B 型、歯槽頂部 D 型かつ鼻腔側部 D 型、がそれぞれ約 1 割ずつ認められた。

顎裂治療である骨移植術施行前に把握している骨欠損形態は、生来のものに口唇裂口蓋裂初回手術や二次修正術による影響、時には矯正治療の結果が加味されたものである。先に触れたように、顎裂隣在歯の萌出状態によっても変化する。そうであるとしてもともかく、上に述べたように、顎裂骨欠損の 3 次元形態は多様であり、また複雑である。

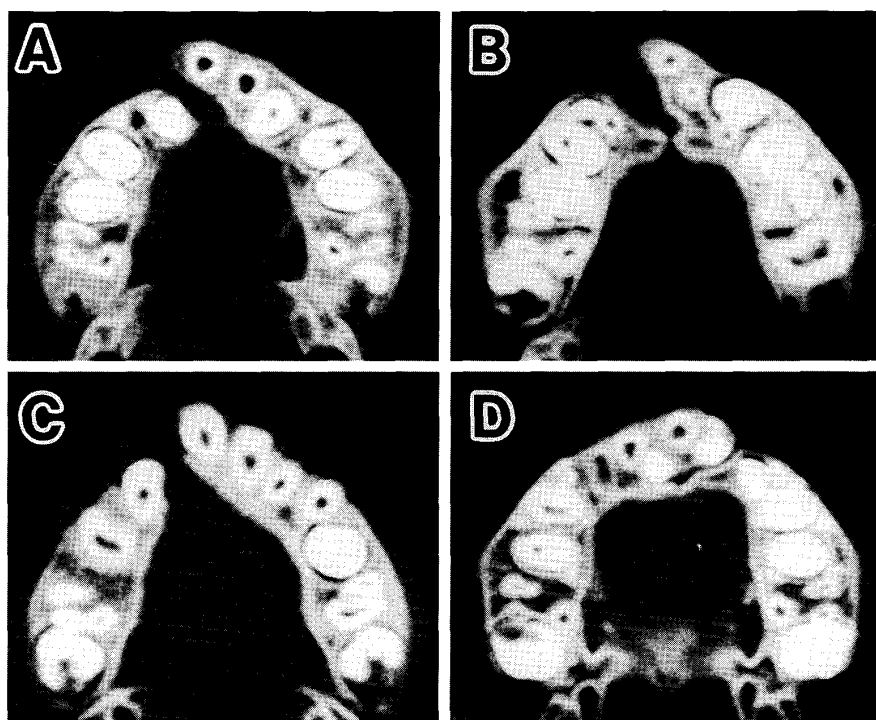


写真3 歯槽裂骨欠損形態の分類（北ら⁹⁾より転載）

A 型：骨欠損幅が前方部から後方部までほぼ同じ

B 型：骨欠損幅が前方部で広く後方部で狭い

C 型：骨欠損幅が前方部で狭く後方部で広い

D 型：骨欠損幅は全体として狭いが、後方部、特に切歯孔付近で骨欠損部が多少広がっている

顎裂治療の目的と治療方法

顎裂治療の具体的な目的は、以下の4項目にまとめることができる。すなわち、

- A. 顎裂を閉鎖し、消化器系の入り口としての口腔、呼吸器系の入り口としての鼻腔それぞれの固有環境を整える。
- B. 上顎骨の顎裂骨欠損部を修復して解剖学的形態を整え、顎裂があることによって発現した、鼻翼基部周辺にみられる変形を改善する。
- C. 上顎歯槽堤の連続性を得ると同時に、顎裂隣在歯の支持骨を増やす。
- D. 治療後には、他の歯槽部同様、顎裂治療部へ歯の萌出誘導と矯正移動ができる。

ところで、これまでに行われてきた顎裂に対する治療は、つぎの6つに分類される。すなわち、

- (1) 口唇粘膜、頬粘膜等の粘膜で閉鎖する（写真4-1）
- (2) 顎裂周囲の粘膜骨膜で閉鎖する（写真4-2）
- (3) 骨膜形成術（写真4-3）

(4) ハイドロキシアパタイトなどの人工材料を充填する（写真4-4）

(5) 肋骨、腓骨、脛骨、腸骨などからのブロック骨を移植する（写真4-5）

(6) 海綿骨細片を移植する

である。(2)と(3)は、骨形成を意図しているか否かによって、便宜的に区分した。

この6つの治療方法が、上記4項目にまとめた治療目的を達成できるかをみたものが、表1である。(1)と(2)のように鼻腔側と口腔側を軟組織で閉鎖した治療では、顎裂骨欠損部は瘢痕組織で満たされるだけである。(3)の骨膜形成術は、Skoog¹⁰⁾によって提唱された骨形成を意図した顎裂閉鎖術であるが、骨形成の確実性がない¹¹⁾。顎裂骨欠損部を形成するには、言うまでもなく骨組織で再建する治療方法が目的になっている。顎裂への骨移植である。

移植骨の生着には、移植骨部での速やかな血管網の再構築と骨改造が鍵を握る。皮質骨移植では、周知のように海綿骨移植に比較して骨改造が極めて遅く、長期予後に関しても安定しているとはいえない。皮質骨



写真 4-1 顎裂治療—粘膜弁で閉鎖した例
歯槽裂部が口唇粘膜で閉鎖されている。しかし、デンタル写真では明らかな骨欠損像が認められた。上顎左側中切歯遠心面と乳側切歯近心面に粘膜が接しているため、汚れ易い上に清掃しにくい状況が続いた。



写真 4-2 顎裂治療—顎裂周囲粘膜骨膜で閉鎖した例
歯槽裂部が周囲粘膜骨膜で閉鎖されている。上顎右側中切歯は、口蓋側に著しく傾斜し、しかも遠心傾斜した歯冠が minor segment の顎裂断端に食い込むような状態で半埋伏していた。

と海綿骨のブロック骨移植では、骨架橋形成が海綿骨細片ほど確かではない^{12,13)}。

海綿骨のブロック片と細片の比較であるが、顎裂骨欠損形態が3次元的に複雑であることを先に述べた。この複雑な形態をした顎裂断端に適合するように海綿骨ブロックを成形することは容易ではない。顎裂隣接歯の背面にも移植しなければならない例も少なくない。

海綿骨細片であれば、移植母床さえ形成されているならば、顎裂隣在歯の背面相当部であれ、どのような部位にも比較的容易に移植することができる。後で述べるが、上顎骨前壁の健側と患側との前後的な段差を改善することも可能である。したがって、顎裂治療の目的をすべて確実に達成できるのは、現時点では海綿

骨細片移植と言える。多量に採取できる点で腸骨が最も適している。

近年、BMP を顎裂部に充填して骨形成を促すことが、実験的に試みられている¹⁴⁻¹⁶⁾。また製造可能となった r-BMP を用いた治療も研究されているが、その場合には材料が大量必要であってコスト面で難点があり、海綿骨細片移植を上回る骨架橋形成が確実に起こるか等の問題が、依然として残されている。

顎裂への骨移植の歴史

口唇裂口蓋裂患者への骨移植の歴史を、Millard¹⁷⁾ から引用してごく簡単に述べる。

骨移植の始まりは、1901年に Eiselsberg が口蓋裂患者の裂隙に小指全部を移植した時であるという。1908年に Lexer が初めて成長期の患者に骨移植を試みた。

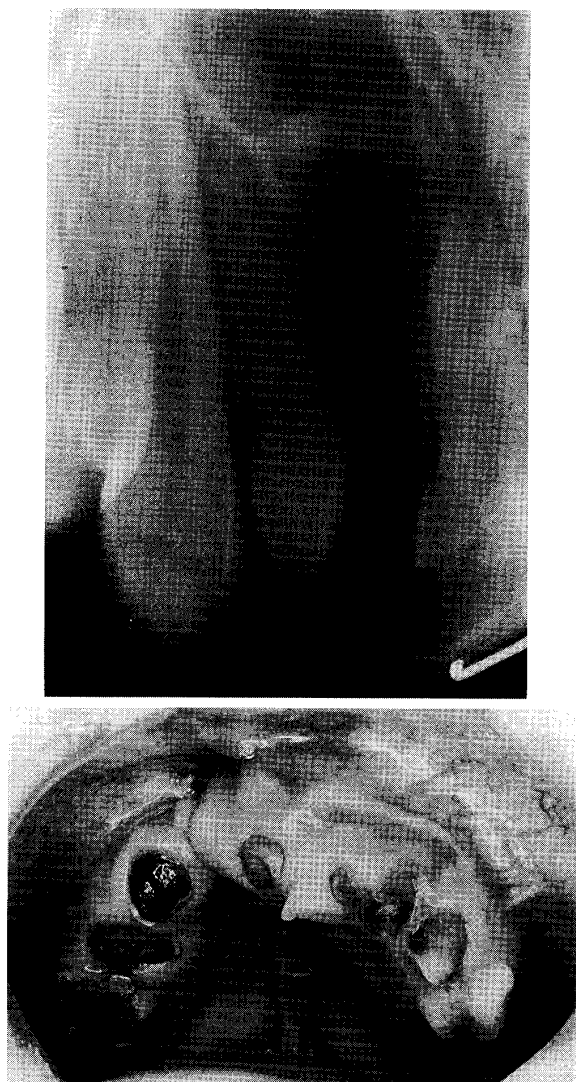


写真 4-3 顎裂治療—骨膜形成術既往例
生後 8 か月で骨膜形成術が施行された。初診時 6 歳の口腔内所見 (写真下) では、歯槽堤は断裂していた。15 歳、顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植術前のデンタル写真で、鼻腔側に骨架橋様不透過像がみられた。骨移植時梨状孔縁下に、5 mm 程度の細い骨架橋が実際に認められた。

そして 1914 年に Dracher が歯槽裂への骨移植に成功したという。しかし 1931 年、Veau が口蓋裂部に脛骨細片を移植し失敗してからしばらくは、骨移植術には関心が向けられなかったらしい。

1950 年代に入ってから、上顎骨の正常な成長と移植骨部への歯の萌出を期待して、再び上顎前方部骨欠損、特に歯槽裂部への骨移植が、北欧、ドイツを中心にして行われた。初回手術時に行ったことから、primary bone grafting と呼ばれる。主として肋骨、腸骨、

脛骨のブロック片が用いられた。

しかし、1960 年半ばに Puruzansky が初回手術前に行われる顎整形治療と primary bone grafting に異議を唱えてから、この骨移植術の効果に関して見直しが始まった。Primary bone grafting を行った方が逆に上顎部の成長発育抑制が大きいとの報告が主流を占めた結果、二次的に骨移植を行う、それも成長が旺盛な時期には上顎骨欠損部への骨移植術を行わないとの見解が変わった。そして secondary bone grafting が、矯正治療で拡大した上顎歯列弓形態を保持する目的で行われるようになった。

さて、1972 年、Boyne ら¹⁸⁾ が、永久犬歯の顎裂への萌出誘導を目的とした新鮮自家腸骨海綿骨細片移植術を発表してからは、この骨移植術が一般化した。Boyne¹⁹⁾ は、サルを用いて同様の実験を行って裏付けをとっている。

Boyne ら¹⁸⁾ 以前の secondary bone grafting の目的が、拡大した上顎歯列弓形態の保持²⁰⁾ というように、咬合の骨格型不正要因の解消に置かれていたのに対して、Boyne らが目指したところは、顎裂骨移植部に歯を萌出誘導、矯正移動できることであり、個々の歯の不正要因を改善する点にあった¹²⁾ と言える。

顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植の意義

Boyne ら²⁰⁾ は、顎裂への骨移植治療を 4 つの時期に分類した (表 2)。東北大学歯学部附属病院においては、1982 年 3 月に手島貞一現名誉教授によって初めて行われた²¹⁾。東北大学歯学部附属病院顎口腔機能治療部で咬合管理下にある顎裂を認める患者ほとんどに対しては、顎裂への骨移植を実施して永久歯咬合を形成しているが、この骨移植時期は、Boyne ら²⁰⁾ の分類に従えば、secondary bone grafting ないしは late secondary bone grafting に相当する。

ところで、顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植術の利点については、これまでに種々報告されている。以下に私見を含めてまとめて述べる。

初めに、顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植によって、外鼻変形が改善することである。その典型的な例²²⁾ を呈示する (写真 5)。他病院で生後 3 か月で口唇裂初回手術、1 歳で口蓋裂初回手術、3 歳で口唇鼻修正術を受けた。顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植術を 8 歳 6 か月時に施行した。骨移植前には、左側鼻翼は外方に流れているように見えたが、術後には改善

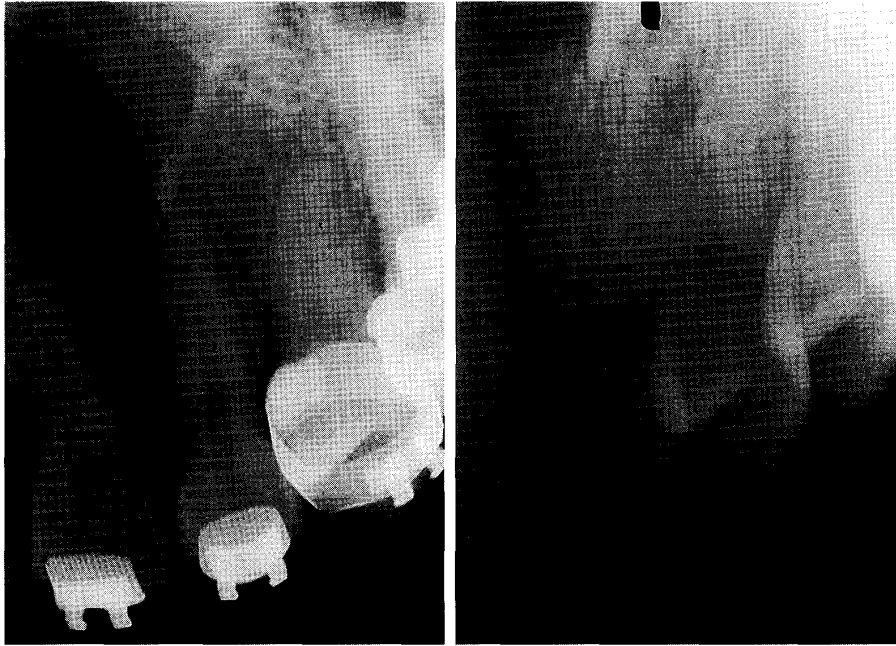


写真 4-4 顎裂治療—ハイドロキシアパタイト細粒移植例

永久歯咬合形成後、ハイドロキシアパタイト細粒を顎裂断端の皮質骨細片とともに移植した。

左：移植前

右：移植後5年。

細粒移植後13年を経過した現在、顎裂隣在歯である中切歯と犬歯は舌側傾斜し、再び反対咬合状態となっている。



写真 4-5 顎裂治療—腸骨ブロック移植例

幸地ら¹²⁾が報告した2症例中1例の腸骨ブロック骨移植後17年の顎裂部のデンタル写真である。ブロック骨は術後5年まで細小化し続けた。術後8年のX線像と比較して、顎裂遠心側断端の不透過像が明瞭となった。

し、鼻孔底の幅も左右ほぼ対称となった。骨移植術後約2年の時点でも、良好な鼻翼形態が保たれている。

骨移植後1か月に撮影したX線CT写真では、歯槽頂側、鼻腔側とも、ほぼ良好な状態で移植骨が充填されていた。また、上顎骨体前壁の前後的な段差が改善されるように、後退している患側上顎骨体の前壁にも海綿骨細片が移植されていた。

顎裂への骨移植後、骨欠損を十分に再建するような骨架橋が形成されておれば、鼻翼基部の陥凹が消失し、この例のように明確ではないとしても、鼻翼基部周辺の形態が改善することを臨床的に経験している。

次に、口蓋裂初回手術後に発生した硬口蓋前方部の口腔鼻腔瘻の閉鎖である。この瘻孔は小さい割合には手術侵襲が大きく、また予後も必ずしも確実ではない²³⁾。最も予後確実な舌弁を適用した場合には、硬口蓋にも舌組織がみられることになり、違和感が強い。そればかりでなく、舌苔に被われることもあり、口腔管理上も好ましい治療方法とは言えない(写真6)。

顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植術の術式を工夫することで、同時に比較的大きい瘻孔でも確実に閉鎖することが可能となった²⁴⁾(写真7)。結果的に手

表 1. 顎裂治療方法と目的達成度

顎裂治療方法	治 療 目 的			
	A 顎裂を閉鎖, 口腔・ 鼻腔環境を整える	B 上顎骨前方部骨性再建 鼻翼基部変形の改善	C 歯槽堤の連続性を確保 顎裂隣在歯支持骨増量	D 顎裂治療部への歯の 萌出誘導と矯正移動
口唇粘膜・頬粘膜閉鎖	○	×	×	×
歯肉粘膜(骨膜)閉鎖	○	×	×	×
骨膜形成術	○	×	×	△
人工材料移植	○	○	△	△
ブロック骨移植	○	○	○	△
海綿骨細片移植	○	○	○	○

○: 十分可能 △: 不可能ではない, あるいは可能であるが確実性に難点あり ×: 不可能

表 2. 顎裂部への骨移植術施行時期による分類 (Boyne ら²⁰⁾ による)

名 称	骨移植年齢	目的あるいは結果
Primary bone grafting	2歳6か月以下, 初回手術時に施行	結果: 上顎側方成長の抑制, 反対咬合等の不正咬合状態を助長
Early secondary bone grafting	2~5歳	目的: 上顎骨片の安定化, 鼻翼軟骨変形の防止
Secondary bone grafting	6~15歳	目的: 骨移植部への歯の矯正移動, 骨移植後の歯列弓拡大
Late secondary bone grafting	成人	目的: 顎裂隣在歯喪失の防止, 補綴治療による整容的機能的改善のための土台造り

術回数を減少させることに役立っている。

そして最も大きい意義は, 咬合形成にある^{18,20,25)}。顎裂骨欠損の存在は, 口唇裂口蓋裂の永久歯咬合形成上, 多くの問題の原因となる。

第1に, 顎裂に隣在する歯の萌出異常をきたすことである。顎裂隣在歯は萌出異常の発現頻度が高い²⁶⁾が, これは, 歯が萌出する場である骨組織が不足することに起因していると考えられる場合が多い。例えば中切歯の捻転や遠心傾斜(写真8-1), 犬歯の低位や近心傾斜(写真8-2)である。乳歯咬合期では, 乳歯の歯冠幅径が永久歯よりも小さいために, 永久歯咬合期ほど萌出異常は目立たないが, 例えば片側口唇顎裂であつても程度の差こそあれ, 上顎乳側切歯あるいは乳犬歯の低位がみられることが多い(写真8-3)。

第2に, このような歯の不正状態を改善するとしても, 歯根を移動するための土俵である歯槽骨が十分でないため, また, 顎裂断端が皮質骨であるため, 矯正移動に限界が生じる(写真9)。仮に移動できたとしても, 支持骨が少ないために後戻りしやすい。この限界を超えて矯正移動した場合には, 歯根が歯槽骨外に突

き出たような形になる(写真10)。

顎裂隣在歯を矯正移動しなくとも, そもそも顎裂側の歯槽骨は薄いため²⁷⁾, 歯に加わる機械的力に弱く, 喪失しやすい(写真11)。また, 先に述べたように顎裂隣在歯は, 萌出異常をきたしやすい。このような歯には, 口腔に元来備わっている自浄作用が働かないため, う蝕や辺縁性歯周炎にも罹患しやすい(写真11)。その結果, 顎裂隣在歯の寿命が低下しやすい状況に陥りやすい。これが第3の問題である。

第4に, 狭窄した上顎歯列弓を拡大しても, 拡大した歯列弓を保持する骨組織がないために, 容易に後戻りすることである。拡大した歯列弓形態を保持するためには, 金属床のように維持力のある保定装置やそれに類する装置を半永久的に使用しなければならないことになる。

さらに, 顎裂が残存している場合には, 顎裂近遠心に隣在する歯2歯ずつ, 計4歯を支台歯としなければならない²⁸⁾。顎裂隣在歯が傾斜していれば, 歯軸の平行性が得られないために, 歯質切削量も多くなる。また, 補綴装置も可撤式にせざるをえない。これが第5

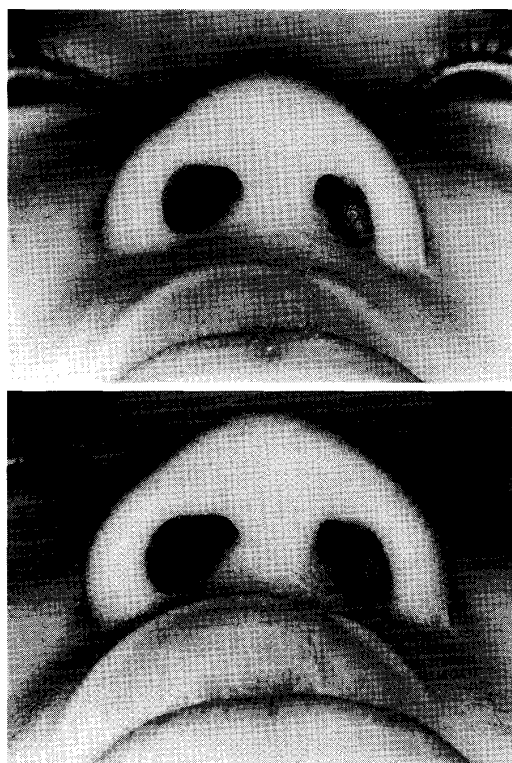


写真 5-1 顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植後鼻
翼周辺部の変形が改善した例
上段：術前
下段：骨移植術後1年9か月

の問題である。

永久歯咬合を形成した時から、すなわち青年期から、口腔内に義歯等を一生装用しなければならない治療は、できれば避けたい治療である。また、多くの永久歯を削らなければならない治療も、歯の寿命低下につながる可能性が高く、好ましいとは言えない。

加えて、両側性に顎裂がある場合には、中間顎が固定されないため、常に可動することになる。これは正常な口腔形態、咬合状態ではない。

以上に挙げたような顎裂骨欠損が残存していることによって発現する咬合異常や永久歯咬合形成上の制約が、顎裂へ海綿骨細片を移植することによって解消され、非裂者を対象とする場合と同様に永久歯咬合形成することが可能となった^{25,29,30)}のである。

顎裂治療は、咬合形成と不可分である。良好な咬合状態であることは、単に咀嚼や構音という咬合系の機能に寄与するにとどまらず、口唇裂口蓋裂の治療目標である整容上も、欠くことのできない条件となる。特に前歯の排列状態である。

顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植術施行後に

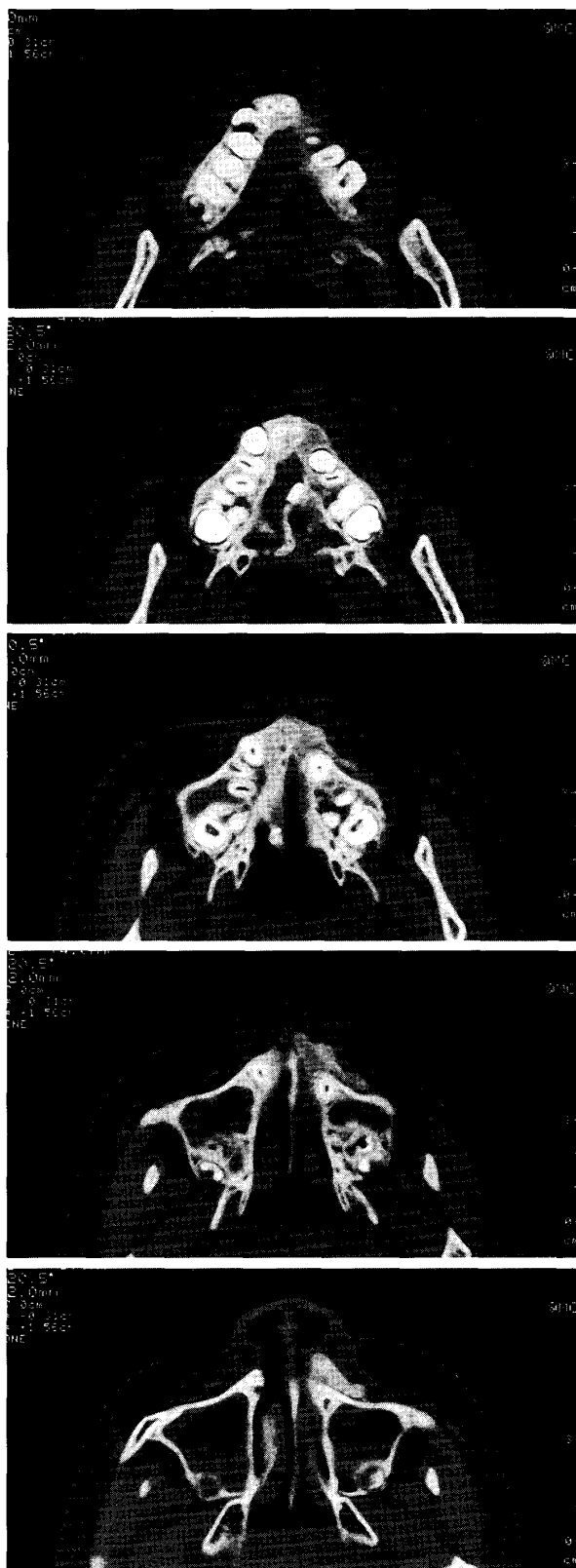


写真 5-2 同例の骨移植後1か月のX線CT画像
後退した患側上顎骨前壁にも海綿骨細片が
移植されていた。

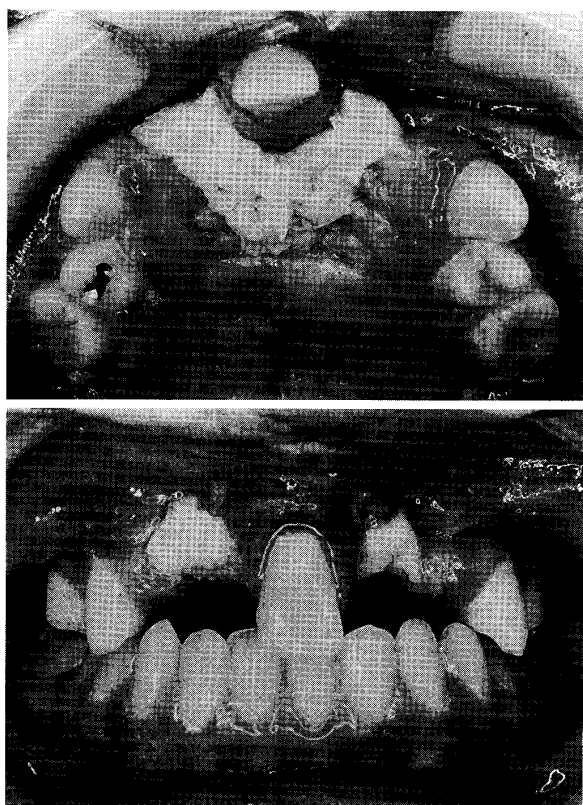


写真6 舌弁で瘻孔を閉鎖した両側口唇口蓋裂例
上顎歯列弓拡大後歯槽堤から口蓋にかけての瘻孔は舌弁で閉鎖された。義歯を装着していたが、舌弁は白色舌苔で被われており、除去困難であった。

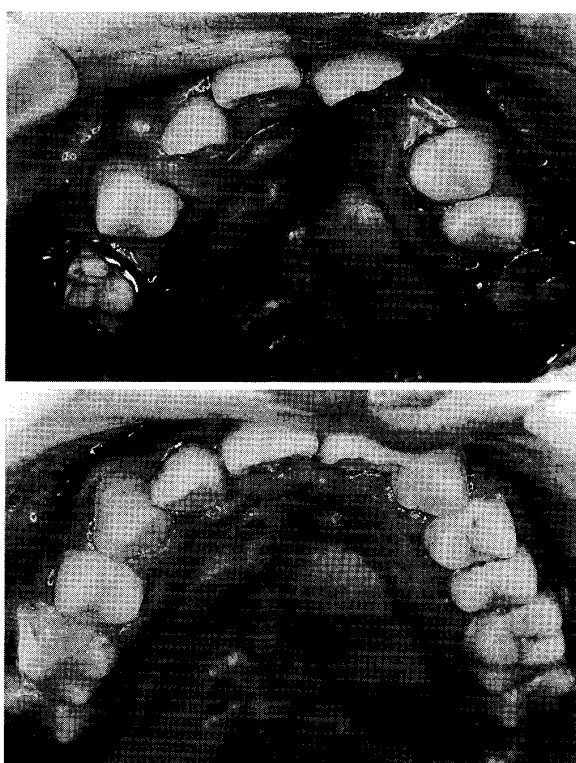


写真7 比較的大きい口蓋瘻孔閉鎖例
上段：術前
下段：骨移植後2年9か月
口蓋前方の大きい瘻孔は、顎裂への骨移植術施行時に閉鎖された。また骨移植後の歯科矯正治療により上顎永久歯は排列された。

は、上前歯槽高の成長曲線がほぼ正常となることが示唆されている³¹⁾。事実臨床的には骨移植術結果が良ければ、上顎前歯を上口唇下縁線との関係で良好な位置に排列でき、しかもその良好な前歯部咬合状態が治療後も維持される。

口唇裂口蓋裂患者の訴えの中に、笑った時でも前歯が見えない、前歯の乱杭状態が気になって口を大きく開けられない、など上顎前歯の排列に関連するものがあったが、これらを解消することも可能となった。顎裂への海綿骨細片移植術は、唇裂外鼻の形成という整容上も、また咬合状態を介した口元の静的動的整容目的上も不可欠であり、顎裂に対する治療の意義は、ここにもある。

顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植の予後

1. 骨移植部の術後経過

顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植術後、移植骨

が骨改造してゆく過程については、すでに報告した²⁹⁾。ここで改めてデンタル写真を用いて説明する（写真12）。患者の骨移植時の年齢は、8歳4か月であった。

骨移植後1か月では、歯槽頂縁で凹凸が消失しているが、移植骨部の骨梁構造は周囲と異なる。顎裂断端も一部認める。術後3か月では、歯槽頂縁、鼻腔側端ともにさらに凹凸は減少しているが、顎裂断端の一部は判読される。術後6か月では、鼻腔側端に不透過像を認め、皮質骨化したことがわかる。歯槽頂縁も、弧を描くように断端が明瞭となっている。また、犬歯が移植骨部に萌出するのが認められる。術後1年では、移植骨部は周囲と同じ骨梁構造に改造している。術後5年を経過しても変化はみられない。

顎裂に骨架橋が形成されたというX線写真上の定性的判定基準を、以下の4項とした²⁾。すなわち、1) 顎裂部にちょうど橋をかけたように、あるいは、あたかも顎裂がなかったかのように骨が存在し、2) 歯槽頂縁が明瞭に一線状の皮質骨様の不透過像を成し、3) 母床骨断端の不透過像が消失し、4) 移植骨部のX線

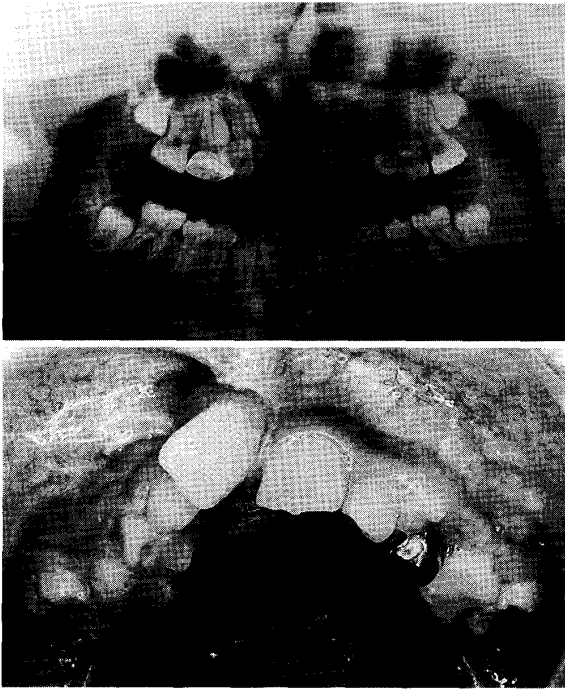


写真 8-1 患側上顎中切歯の遠心傾斜
上段：オルソパントモ写真像
下段：口腔内写真
上顎中切歯には，近心捻転もみられる。

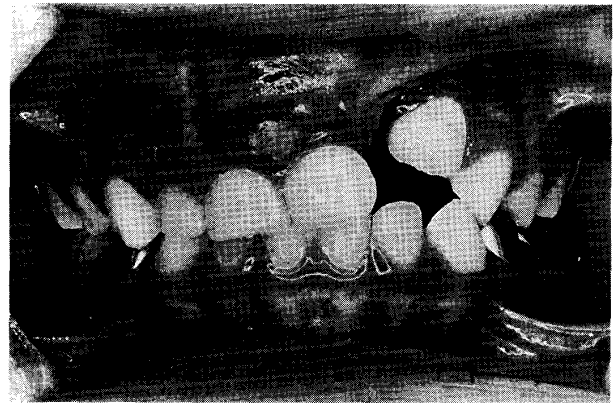


写真 8-3 患側上顎乳側切歯の低位

写真像が周囲歯槽骨と同様の骨梁構造となっていること，である。

この評価方法に基づいて骨架橋形成時期を算出したところ，術後平均 5.4 か月であった²⁾。この平均骨架橋形成時期を，性別，裂型別，骨移植時年齢別に求めた結果，性別，裂型別では差がなかった。一方，骨移植年齢別では，年齢が高くなるにしたがって骨架橋形成時期は遅れ，10 歳以下群 4.5 か月に対して，16 歳以上群 7.3 か月であり，両者間に有意差が認められた。

2. 予後に関する因子

1) 移植骨の生着

顎裂へ新鮮自家腸骨海綿骨細片を移植しても，移植骨が生着しないことがある。福田ら³²⁾によれば，その直接的な要因は，縫合部し開による移植骨の脱落，感染であり，その発現頻度は全体の 7% 程度であった。また，背景要因別に解析した結果では，両側口唇口蓋裂で，骨移植時年齢 16 歳以上で，さらに平均顎裂幅^{1,4)} 11 mm 以上群で，上のような術後短期間にみられる経過不良例の発現頻度が高くなっていた。しかし，患側上顎犬歯の萌出の有無とは関連がみられなかった。

2) 骨架橋形成時期と骨架橋形成率

「骨移植部の術後経過」の節で述べたように，骨架橋形成時期は，骨移植年齢と相関して遅延し，10 歳以下群と 16 歳以上群では有意差が認められた。また術後 1 年での骨架橋形成率も，骨架橋形成時期同様，骨移植年齢によって相違し，10 歳以下群 92% である一方，16 歳以上群 64% と有意に低値であった²⁾。

3) 歯槽頂の高さ

骨移植後，顎裂部の歯槽頂の高さが正常となることも，1 つの要件である。これまでの報告の多くが，移植

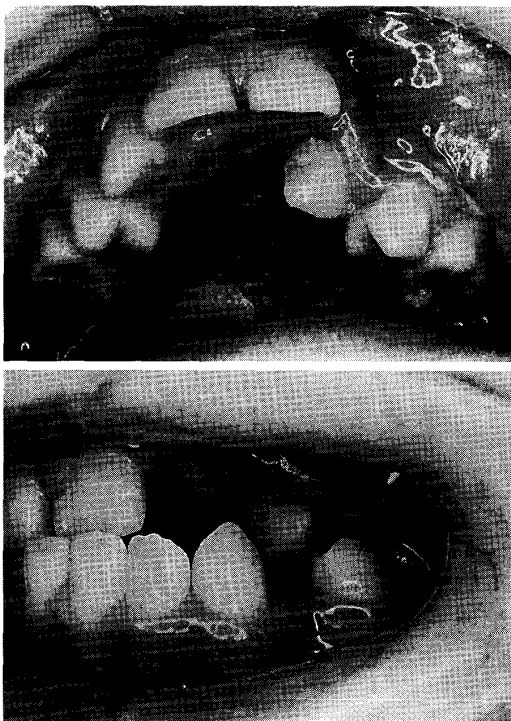


写真 8-2 患側上顎犬歯の低位，近心傾斜
この例では，同犬歯の顕著な口蓋側傾斜も認められた。

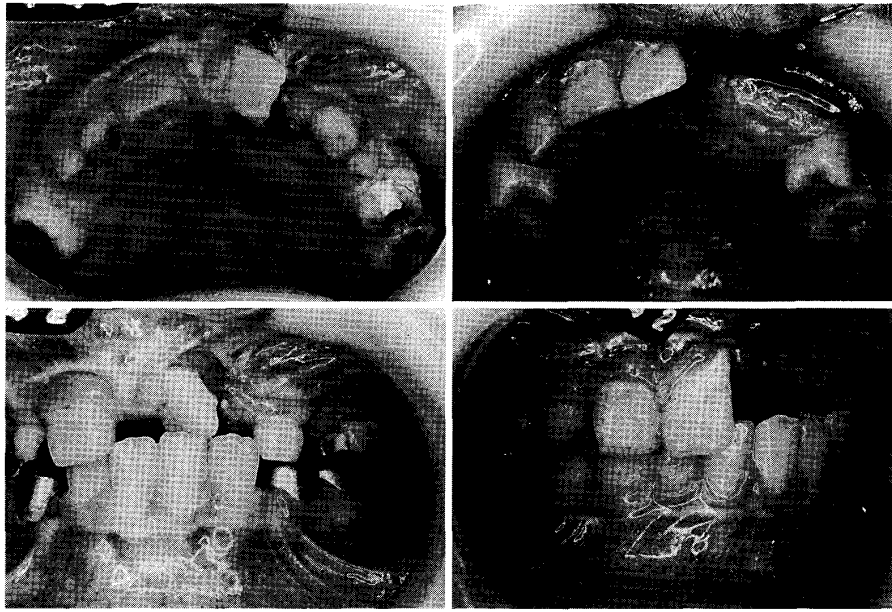


写真9 顎裂があるため矯正移動が制約された例
近心捻転と遠心傾斜がある患側上顎中切歯を、顎裂骨欠損が残存した状態で整直させた結果、上顎正中線は大きく右偏した。
左：治療前
右：治療後



写真10 顎裂隣在歯の歯根が矯正移動後歯槽骨外に突出した例
上顎正中線の偏位を起こさずに患側中切歯の捻転、遠心傾斜を改善した。しかし、治療後のデンタル写真では、歯根先端が歯槽骨外に突出したと考えられる像がみられた。



写真11 顎裂隣在歯の歯槽頂の低下
右側口唇口蓋裂 22 歳男性のデンタル写真である。すでに右側中切歯は喪失していた。右側顎裂に隣在した上顎左側中切歯の顎裂側歯槽頂も著しく低下している。

骨部の歯槽頂の高さをもって術後評価している³³⁻⁴⁰⁾が、それによれば、犬歯萌出前に骨移植を行った方が、正常な歯槽頂の高さとなるものが多いという。

著者ら³⁾も、術前と術後1年～1年6か月に撮影し

たデンタル写真を用い、この点について検討した(図2)。その結果、患側永久犬歯の萌出の有無もさることながら、骨移植年齢が関与することが明かとなった。すなわち、10歳以下で骨移植を行った場合、それ以上



写真 12 顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植術後の移植骨部の経時変化

上段 左：術前 中央：術後1か月 右：術後3か月

下段 左：術後6か月 中央：術後1年 右：術後5年

の年齢で行った場合よりも、正常な歯槽頂となるものの割合が多かった。

さらに、顎裂幅の大きさや裂型によっても差が認められた。デンタル写真上で顎裂幅が平均 11 mm 以上になると、また、骨欠損が大きい裂型ほど、正常な歯槽頂の高さとなるものの割合が減少した。これは、骨欠損が大きくなると、母床骨から離れた移植骨部の血管網の再構築が遅れて移植骨の吸収量が多くなること、また、移植骨を被覆する粘膜骨膜組織量が相対的に不足するため、移植骨部に機械的力が作用して移植骨が吸収することなどによるものと考えられる³⁾。

4) 骨架橋の垂直幅

骨架橋の歯槽頂の高さが正常となると同時に、歯槽頂から鼻腔底までの上顎骨前方部が骨で形成される必要がある。そして移植骨部に歯を矯正移動する場合、患側中切歯や犬歯の歯根を目的通りに移動できるよう

な垂直幅の骨架橋が形成されていなければ、顎裂隣在歯の歯軸は改善されない^{5,6)}。

形成された骨架橋の垂直的な幅をデンタル写真上で評価し、骨架橋の垂直幅が 11 mm 程度以上を良好例とすると、良好例は、骨移植年齢が高くなるのにもなって、また、平均顎裂幅が大きくなるのにもなって、さらに骨欠損が大きい裂型ほど、減少することが明かとなった(図 3)⁴⁾。

5) 顎裂移植骨部の歯槽頂の経時変化

顎裂骨移植年齢が高くなって、すでに顎裂側歯槽頂が吸収している場合には、その高さ以上に海綿骨細片を移植しても、術前のレベル以上に高く歯槽頂を形成することはできないと推察される。結果的に歯槽頂の高さが良好な例が減少すると考える。実際、骨移植年齢 11-16 歳群では、8-10 歳群よりも術後 6 か月以降有意に歯槽頂が低下した⁴¹⁾。

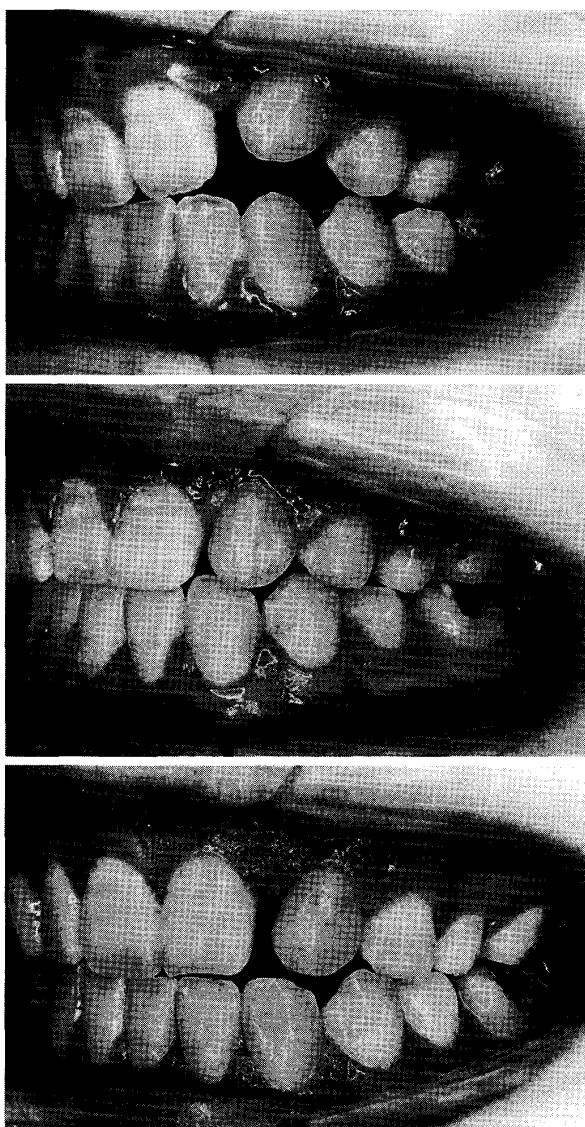


写真 13-1 永久歯咬合形成後に後戻りが見られた左側口唇顎裂例
 上段：顎裂への骨移植術前(骨移植年齢 10 歳 10 か月)
 中央：保定開始時。骨移植後 4 か月にマルチブラケット装置を用いて永久歯咬合形成を開始した。動的治療期間は 2 年 7 か月であった。
 下段：保定開始後 2 年 8 か月。
 上顎左側中切歯と犬歯との間に空隙が明瞭に認められた。

また顎裂隣在歯に骨移植後 2 年以内に矯正力を加えた群では、そうでない群よりも歯槽頂の高さが得られないことが示唆されている⁴¹⁾。術前の歯槽頂の高さに両群間ですでに有意差があったので、骨移植年齢の要因が重複した可能性がある。しかしこの結果は、術後

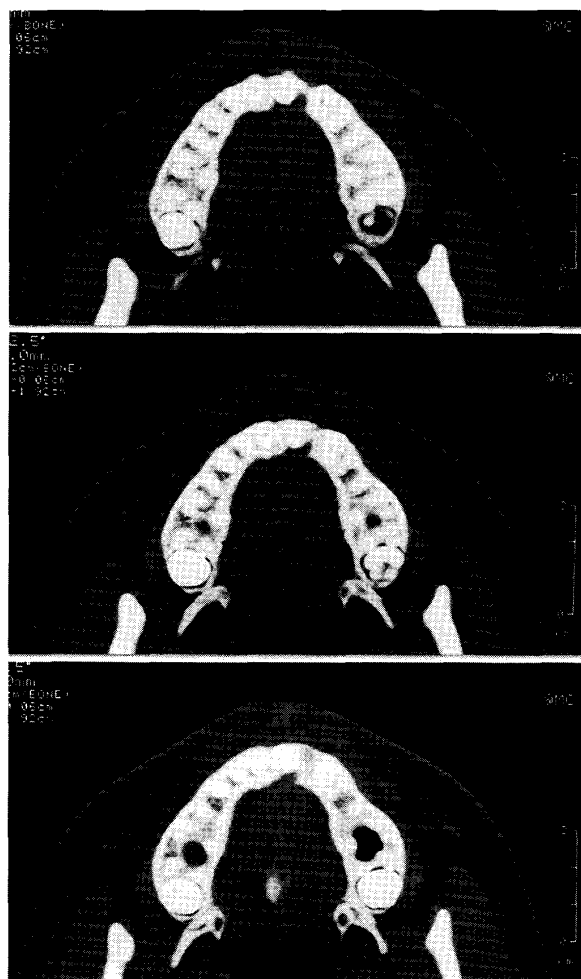


写真 13-2 同例の X 線 CT 画像。
 骨架橋は、前後的に細かった。

早期に移植骨部へ機能力を加えるのが望ましいとする Boyne ら²⁰⁾の見解とは矛盾する結果であり、さらに詳細な検討を要する。

骨移植部でも顎裂隣在歯に近接する部位と中央部では、歯槽頂の高さが異なり、中央部の方が低下する^{38,42)}。また X 線 CT 写真を用いて、骨架橋形態の変化を横断的に観察した結果では、骨架橋の垂直的な幅には経時的に大きい変化はみられない一方で、インプラント植立に必要な前後幅を持った有効骨架橋幅の部位が減少することが明示された⁴³⁾。両所見とも永久歯咬合形成方法に絡むものであり、先の骨移植後の顎裂隣在歯の矯正移動時期も含めて、今後の検討課題である。

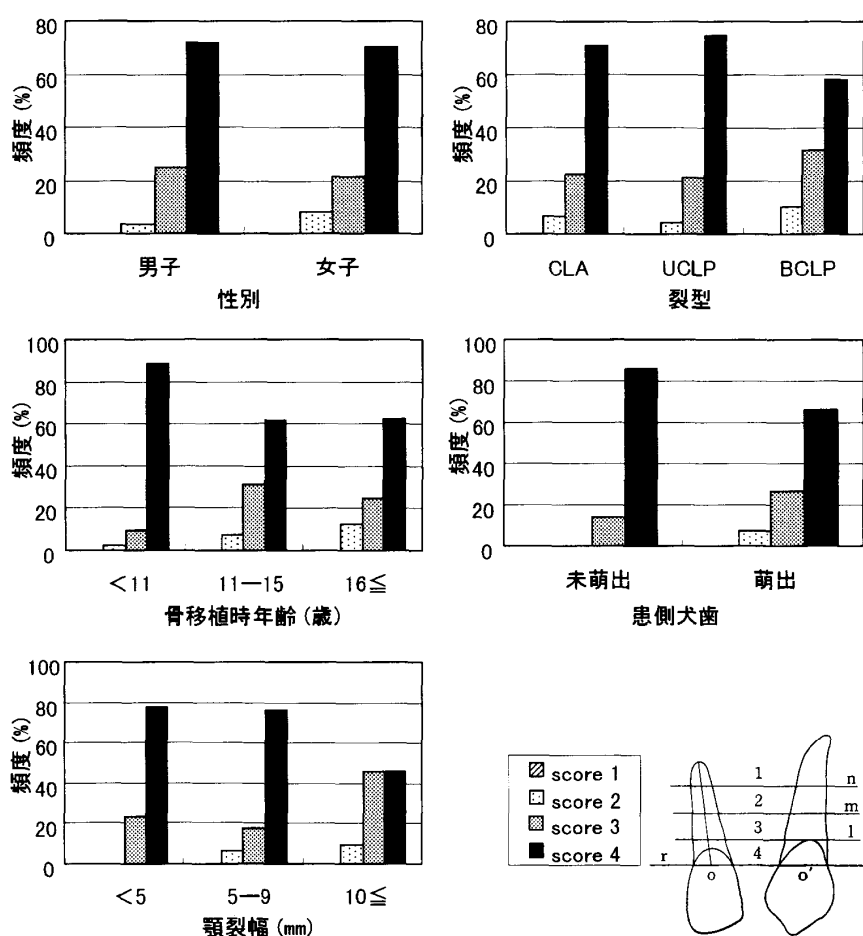


図2 顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植後の骨移植部歯槽頂の高さ
(幸地ら³⁾の結果に基づいて作図した。歯槽頂の高さのスコアを示した図は、幸地ら³⁾から転載。)

口唇裂口蓋裂患者の咬合管理と顎裂骨移植

顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植の予後で述べたように、この骨移植術の最適年齢は、10歳以下である。しかし顎裂隣在歯の歯軸の改善が治療目標通り行われて良好な永久歯咬合状態を形成することが可能となるには、最適年齢で骨移植を行うという要件だけでは十分でない^{1,4-6)}。それが可能となるような骨架橋が形成されていること、つまり顎裂骨欠損部が解剖学的に正常な形態に形成される必要がある。

写真13で示した例では、中切歯と犬歯を一旦隣接させて排列したが、すぐに軽度の後戻りを起こし、さらに両歯の間に明瞭な空隙が発現した。再治療を行っても、なかなか両歯は移動しなかった。

デンタル写真でも、咬合X線写真でも、顎裂が判読できず、骨架橋形成は一見良好であった。しかし、X線CT写真を撮影したところ、骨架橋の前後幅が細いこ

とが判明した。また中切歯と犬歯の口蓋側は支持骨が不足していた。中切歯を挺出させ、しかも歯軸を改善して良好な前歯被蓋関係とし、また後戻りを起こさないようにするためには、より広い前後幅の骨架橋が形成されるように、中切歯と犬歯の口蓋側にも、骨移植しなければならなかった例である。

この例で明かなように、顎裂骨移植の際には、特に顎裂隣在歯の背面にもわたるような3次元的に大きい移植母床を形成し、必要十分量の移植骨を充填して歯の移動の場を確保するという要件も満たされていなければならない。鼻腔側でこれを阻害する要因として、患側下鼻甲介の低下が挙げられ、これに対しても処置するような工夫がなされている⁴⁵⁾。

さらに顎裂移植骨部歯槽頂がより正常な形態で形成されるには、顎裂近心にある中切歯萌出時期に合わせた方が良好な結果が得られると考えた。そこで、1993年からは、可能な症例に対しては、この上顎中切歯萌

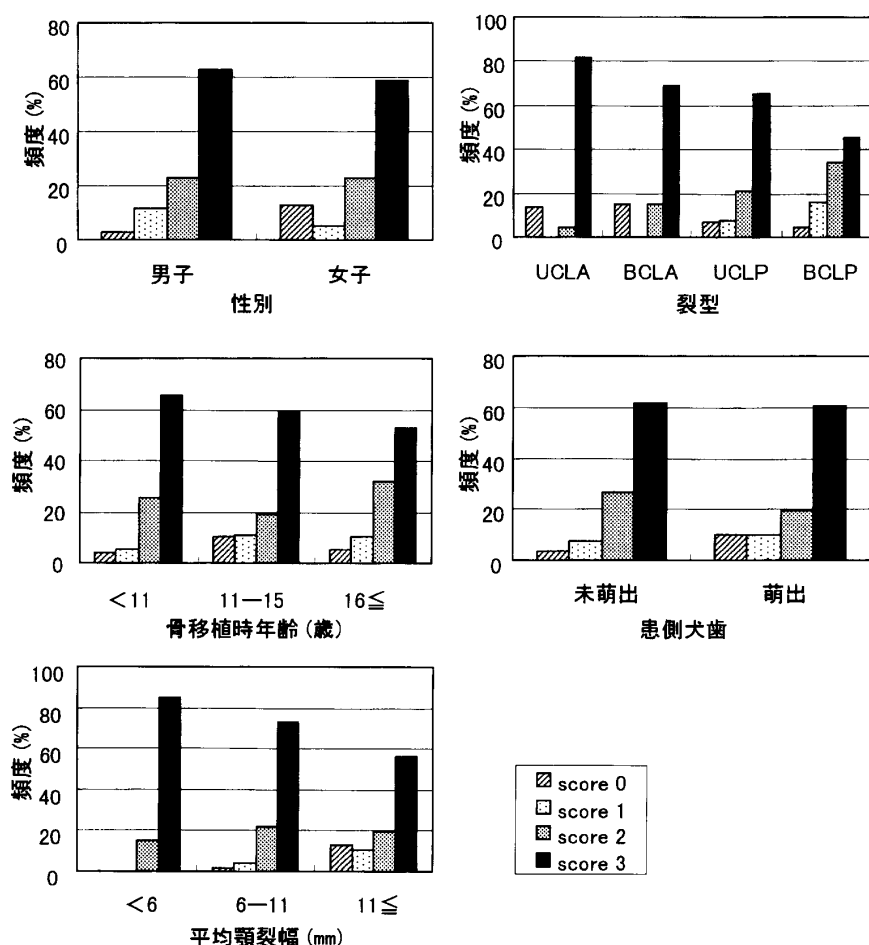


図3 顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植後に形成された骨架橋の垂直幅 (幸地ら⁴⁾の結果に基づいて作図した)
 score 0: 骨架橋が形成されなかった
 score 1: 形成された骨架橋の垂直幅が5 mm 未満程度
 score 2: 形成された骨架橋の垂直幅が5 mm 以上11 mm 未満程度
 score 3: 形成された骨架橋の垂直幅が11 mm 以上、または顎裂が判別できない

出時期に焦点を合わせて骨移植を実施する方針に切り替えた⁴⁵⁾。したがって最近では、乳歯咬合期から乳歯永久歯咬合期への過渡期、就学前に、顎裂への骨移植を実施する例が増加した。就学前に顎裂への骨移植を行うことで、唇裂外鼻変形を軽減させること、鼻口腔瘻が残存している場合には、当然のことながらそれを閉鎖して日常生活に支障をきたさないようにすることも意図している。

以上に加えて、両側性に顎裂がある例に対する工夫である。両側顎裂例では、3次元的な骨欠損量が大きい。そのため骨架橋形成良好例は、全ての裂型の中で最も少なかった^{1,3-5)}。そこで、骨移植年齢の低下も相まって、症例によっては片側ずつ二期的に骨移植を行

うこととした。特に中間顎の左右の偏位が大きい両側例では、二期的骨移植の一期目に、中間骨骨切りを行って中間顎の整位を同時に実施している⁴⁶⁾。

最後に1993年から始めた顎裂骨移植部に形成された骨架橋へのデンタルインプラント植立⁴⁷⁻⁵⁴⁾であるが、これによって永久歯排列方法の選択の幅が広がった。特に咬合の異常が顎裂周囲に局限している例、多数の先天欠如歯がある例でである。

すでに述べたように、顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植は咬合管理と不可分である。そのため、骨移植術実施時期については、口唇裂口蓋裂初回手術とは異なり、咬合管理を行っているものが判断するのが望ましい。最後に顎口腔機能治療部での現時点での口唇

表3 口唇裂口蓋裂患者の咬合管理の目標

時期	咬合の 発達段階	目 標	用いる主な装置	手術など
乳 児 期		咬合系発達の基礎づくり 健全な食生活習慣 咀嚼の学習 歯肉炎, う蝕発生の予防 乳歯萌出の観察		3 か月: 口唇裂初回手術 6 か月: 言語管理開始 1 歳: 小児歯科管理開始 1 歳 6-8 か月: 口蓋裂初回手術 入院時耳鼻科診 (SOM; tubing) 2 歳~: 滲出性中耳炎 SOM スクリー ニング
幼 児 期 前半		咀嚼機能増進 歯肉炎, う蝕発生の予防 乳歯萌出の観察		
4 歳	IIA	上顎歯列弓の拡大・前方移動 上顎骨の前方成長誘導 乳歯咬合の安定化	拡大床装置 上顎前方牽引装置	
学童期	IIC~	永久歯萌出の観察		顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植 顎裂骨欠損を充填するのに十分な海 綿骨細片が採取できる年齢以降
	IIIA-IIIB	第1大臼歯咬合の安定化 切歯排列, 反対咬合の改善	リンガルアーチ セクショナルアーチ 上顎前方牽引装置	
	IIIB~	側方歯萌出の観察 (犬歯萌出誘 導)		
思春期		永久歯咬合形成	マルチブラケット装置 保定床装置	(Step IV デンタルインプラント植立) 口唇鼻二次修正 (Step IV or 保定時)
青年期	IVA~	外科矯正治療による咬合の形成	マルチブラケット装置 保定床装置	(Step IV デンタルインプラント植立) 口唇鼻二次修正 (Step IV or 保定時)
成人期 以降		口腔の自己管理の徹底 咬合崩壊の予防: 咀嚼機能量, 自浄作用 咬合系老化の遅延 歯周疾患およびう蝕発生の 予防		

幸地²⁹⁾を改変。

裂口蓋裂の咬合管理目標を提示した (表3)。

おわりに

口唇裂口蓋裂の咬合管理に携わるようになり, 歯科矯正治療期間を短くするには, 永久保定装置を使わないようにするには, 補綴装置を極力少なくするには, など様々考えていた。同時期に, 腸骨ブロック移植の術後経過を観察する機会を得, 手島貞一教授との議論の中で移植材として海綿骨が最も予後が良いこと, 歯を移動することを考えても海綿骨でなければならないことを協調したように記憶している。顎裂への骨移植という手術が増えたものの, 就学前後で行われていた口唇鼻二次修正は, ほとんど行われなくなった。「みんなと同じ, ふつうにして」という言葉に耳を傾け, 顎

裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植術を併用した永久歯咬合形成に際して, どの医療施設でも良好な結果が得られるように, さらに咬合管理の細部を検討したい。

謝 辞

本稿を終えるにあたり, 顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植術を口唇裂口蓋裂治療に導入された手島貞一東北大学名誉教授に深く感謝申し上げます。また東北大学歯学部附属病院顎口腔機能治療部で口唇裂口蓋裂患者の咬合管理にたずさわられた多数の先生方, 東北大学歯学部附属病院第2口腔外科在籍中一緒に議論していただき, 時に術式を工夫改良して下さった諸先生に, ここであらためてお礼申し上げます。本稿で用いた写真, 図の作成には, 東北大学保健管理センター北浩樹先生の手伝いをいただいた。

内容要旨：口唇裂口蓋裂の顎裂治療は、顎裂骨欠損部に対する治療であり、硬組織を治療対象とする。その治療目的は、1) 顎裂を閉鎖し、口腔と鼻腔それぞれの固有環境を整える、2) 上顎骨の顎裂骨欠損部を修復して解剖学的形態を整え、顎裂骨欠損に起因して発現する鼻翼基部周辺の変形を改善する、3) 上顎歯槽堤の連続性を得ると同時に、顎裂隣在歯の支持骨を増やす、4) 他の歯槽部同様、顎裂隣在歯を治療後の顎裂部へ萌出誘導、矯正移動できる、の4項目にまとめられる。治療方法としては、現時点では顎裂骨欠損部に新鮮自家腸骨海綿骨細片を移植するのが最も目的にかなう。この骨移植術の成否は、顎裂骨移植部で形成された骨架橋の3次元的形態を評価することによって決められる。治療成績は、年齢別では、骨移植年齢10歳以下が最も良好であった。一方、平均顎裂幅が11 mm以上の場合には、予後良好例が減少した。また両側口唇口蓋裂でも予後良好の割合が少なかった。要件を満たす結果を得るには、10歳未満かつ骨欠損部を形成するに十分な移植骨が採取できる年齢で、顎裂への骨移植術を行うのが望ましい。顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植術は、永久歯咬合形成に不可欠である。この骨移植術を行うことを前提とした東北大学歯学部附属病院顎口腔機能治療部での口唇裂口蓋裂患者の咬合管理の目標を提示した。

文 献

- 1) 幸地省子, 猪狩俊郎, 飯野光喜, 松井桂子, 高橋哲, 福田雅幸, 千葉雅俊, 伊藤まゆみ, 斉藤哲夫, 松田耕策, 山口 泰, 越後成志, 手島貞一: 顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植. 日口蓋誌 **20**: 59-74, 1995.
- 2) 幸地省子, 越後成志, 猪狩俊郎, 飯野光喜, 安藤良晴, 高橋長洋, 飯塚芳夫, 松田耕策, 山口 泰, 手島貞一: 顎裂部に対する自家腸骨海綿骨細片移植—第2報 骨架橋形成について. 日口外誌 **33**: 2152-2158, 1987.
- 3) 幸地省子, 東福寺直道, 松井桂子, 仲島宏敏, 高橋哲, 手島貞一: 顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植—歯槽頂の高さの評価. 日口外誌 **39**: 735-741, 1993.
- 4) 幸地省子, 松井桂子, 飯野光喜, 高橋 哲, 玉木祐介, 森川秀広, 福田雅幸, 君塚 哲, 熊谷正浩, 斉藤哲夫, 猪狩俊郎, 山口 泰, 越後成志, 手島貞一: 顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植—垂直的な骨架橋幅の評価. 日口外誌 **39**: 972-983, 1993.
- 5) 飯野光喜, 幸地省子, 松井桂子, 玉木祐介, 高橋哲, 山口 泰, 越後成志, 手島貞一: 顎裂部に対する自家腸骨海綿骨細片移植術—X線CTによる骨架橋の評価—. 日口蓋誌 **19**: 22-31, 1994.
- 6) 飯野光喜, 幸地省子, 森川秀広, 松井桂子, 高橋哲, 越後成志, 手島貞一: 永久歯咬合形成からみた顎裂に対する骨移植術の手術時期に関する検討. 日口蓋誌 **19**: 249-256, 1994.
- 7) Kochi, S. and Teshima, T.: Bone Grafts in the Alveolar Cleft Using Autogenous Particulate Marrow and Cancellous Bone: Successful Bone Formation and Related Factors. Dentistry in Japan **31**: 62-66, 1994.
- 8) 北 浩樹, 幸地省子, 神谷則昭, 山田 敦, 三谷英夫, 茂木克俊, 三浦幸雄: 口唇裂および口唇顎裂患者の鼻腔底披裂に関する評価. 日口蓋誌 **22**: 286, 1997 (抄).
- 9) 北 浩樹, 幸地省子, 三浦幸雄, 三谷英夫: 歯槽裂骨欠損形態の分類. 日口蓋誌 **22**: 177-183, 1997.
- 10) Skoog, T.: The Use of Periosteal Flap in the Repair of Clefts of the Primary Palate. Cleft Palate J **2**: 332-339, 1965.
- 11) 幸地省子, 松井桂子, 玉木祐介, 飯野光喜, 越後成志, 手島貞一: 顎裂部骨膜形成術後の骨形成について. 日口蓋誌 **17**: 409, 1992 (抄).
- 12) 幸地省子, 越後成志, 普天間朝義, 猪狩俊郎, 手島貞一, 糠塚重徳: 顎裂部への新鮮自家腸骨ブロック片移植を施行した2症例について. 日口蓋誌 **13**: 262-270, 1988.
- 13) 猪狩俊郎: イヌ人工的顎裂部への自家腸骨移植による骨架橋形成に関する実験的研究—ブロック骨と海綿骨細片の比較—. 日口外誌 **35**: 1838-1850, 1990.
- 14) 熊谷正浩: 骨形成因子によるイヌ人工的顎裂部骨架橋形成に関する実験的研究: 日口外誌 **35**: 1606-1616, 1992.
- 15) 熊谷正浩, 千葉雅俊, 成田憲司, 越後成志, 手島貞一: 骨形成因子によるイヌ人工的顎裂部骨架橋形成に関する実験的研究—骨架橋形成過程の組織学的検討—. 日口外誌 **40**: 756-761, 1994.
- 16) 千葉雅俊, 熊谷正浩, 幸地省子, 越後成志, 手島貞一: 骨形成因子によるイヌ顎裂部の骨架橋形成—骨架橋の長期的観察—. 日口外誌 **41**: 774-779,

- 1995.
- 17) Millarad, Jr. D.R.: Cleft Craft: The evolution of its surgery-vol.III: Alveolar and palatal deformities. 299-353, Little Brown, Boston, 1980.
- 18) Boyne, P.J. and Sand, N.R.: Secondary bone grafting of residual alveolar and palatal clefts. *J. Oral Surgery* **30**: 87-92, 1972.
- 19) Boyne, P.J.: Use of Marrow-Cancellous Bone Grafts in Maxillary Alveolar and Palatal Clefts. *J. Dent. Res.* **53**: 821-824, 1974.
- 20) Boyne, P.J. and Sand, N.D.: Combined orthodontic-surgical management of residual palato-alveolar cleft defects. *Amer. J. Orthod.* **70**: 20-37, 1976.
- 21) 幸地省子: 口蓋裂の骨欠損部への骨移植と咬合誘導に関する研究. 平成3年度科学研究費補助金一般研究C報告書(課題番号01571085). 1992.
- 22) 高野裕史, 福田雅幸, 高橋 哲, 永井宏和, 山崎嘉幸, 幸地省子, 森 士朗, 山口 泰: 顎裂部骨移植が鼻翼形態改善に著効を示した1症例. *日口蓋誌* **21**: 272, 1996.
- 23) 鳥飼勝行: 口蓋裂二次手術, 口蓋瘻孔(局所粘膜弁). 図説臨床形成外科学講座3 鼻, 唇裂, 口蓋裂, 口腔, 頸部. 一色信彦, 塚田貞夫, 荻野洋一編. メジカルビュー社, 東京. 180-181. 1987.
- 24) 福田雅幸, 高橋 哲, 高野裕史, 永井宏和, 山崎嘉幸, 幸地省子, 佐々木知一: 顎裂への骨移植に伴う口腔鼻腔瘻の閉鎖一大きい瘻孔を粘膜骨膜弁で閉鎖した症例一. *日口蓋誌* **22**: 237-238, 1997(抄).
- 25) 荒内 俊, 幸地省子: 顎裂への二次自家腸骨海綿骨細片移植を施行した片側性口唇顎裂の2症例. *日矯歯誌* **51**: 163-170, 1992.
- 26) 大山紀美栄, 本橋信義, 黒田敬之: 顎裂に近接する歯の不正とその矯正学的処置について: *日口蓋誌* **6**: 40-49, 1981.
- 27) 北 浩樹, 幸地省子, 三谷英夫: 片側口唇口蓋裂患者における上顎中切歯の植立状態と歯槽骨量について. *日矯歯誌* **56**: 159-169, 1997.
- 28) 鈴木るり: 片側性唇顎口蓋裂患者の補綴処置に関する研究: *口病誌* **56**: 121-140, 1989.
- 29) 幸地省子: 顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植と咬合形成 口唇裂口蓋裂児の咬合管理. *歯界展望* **82**: 1089-1098, 1993.
- 30) 幸地省子, 手島貞一: 左側完全口唇口蓋裂1女子症例の長期咬合管理結果について. *東北歯誌* **14**: 89-102, 1995.
- 31) 幸地省子: 顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植と上顎骨の成長. *日口蓋誌* **18**: 10-17, 1993.
- 32) 福田雅幸, 幸地省子, 高橋 哲, 永井宏和, 高野裕史, 松井桂子, 越後成志: 顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植術一術後早期にみられた経過不良症例に関する検討一. *日口蓋誌* **21**: 156-163, 1996.
- 33) Sindet-Pedersen, S. and Enemark, H.: Comparative study of secondary and late secondary bone-grafting in patients with residual cleft defects. Short-term evaluation. *Int. J. Oral Surg.* **14**: 389-398, 1985.
- 34) Bergland, O., Semb, G. and Abyholm, F.: Elimination of the Residual Alveolar Cleft by Secondary Bone Grafting and Subsequent Orthodontic Treatment. *Cleft Palate. J.* **23**: 175-205, 1986.
- 35) Bergland, O., Semb, G., Abyholm, F., Borchgrevink, H. and Eskeland, G.: Secondary Bone Grafting and Orthodontic Treatment on Patients with Bilateral Complete Clefts of the Lip and Palate. *Annals of Plastic Surgery* **17**: 460-474, 1986.
- 36) Enemark, H., Sindet-Pedersen, S. and Bundgaard, M.: Long-term results after secondary bone grafting of alveolar clefts. *J. OralMaxillofac. Surg.* **45**: 913-918, 1987.
- 37) Lilja, J., Moller, M., Friede, H., Lauritzen, C., Petterson, I.E. and Jphanson, B.: Bone grafting at the stage of mixed dentition in cleft lip and palate patients. *Scand J. Plast. Reconstr. Surg.* **21**: 73-79, 1987.
- 38) Paulin, G., Astrand, P., Rosenquist, J.B. and Bartholdson, L.: Intermediate bone grafting of alveolar clefts. *J. Cranio-Max.-Fac. Surg.* **16**: 2-7, 1988.
- 39) Semb, G. and Bergland O.: Long-term results of a rehabilitation procedure combining orthodontics and secondary bone grafting of the alveolar clefts: Unilateral complete clefts of the lip/alveolus/palate. In Pfeifer, G. ed; Craniofacial abnormalities and clefts of the lip, alveolus and palate: interdisciplinary teamwork: principles of treatment, long term results/4th Hamburg international symposium. 296-301, George Thieme, Stuttgart, 1991.

- 40) Semb, G. and Bergland O.: Long-term results of a rehabilitation procedure combining orthodontics and secondary bone grafting of the alveolar clefts: Bilateral complete clefts of the lip/alveolus/palate. In Pfeifer, G. ed; Craniofacial abnormalities and clefts of the lip, alveolus and palate: interdisciplinary teamwork: principles of treatment, long term results/4th Hamburg international symposium. 355-360, George Thieme, Stuttgart, 1991.
- 41) 松井桂子, 幸地省子, 末永美代子, 越後成志: 顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植術後の歯槽頂の高さについて. 日口外誌 **41**: 1235-1236, 1995. (抄)
- 42) Helms, J.A., Speidel, T.M. and Denis, K.: Effects of timing on long-term clinical success of alveolar cleft bone grafts. Am. J. Orthod. Dentfac. Orthop. **92**: 232-240, 1987.
- 43) Takahashi, T., Fukuda, M., Yamaguchi, T. and Kochi, S.: Placement of endosseous implant into the grafted alveolar clefts: Assessment of bone bridge after autogenous particulate cancellous bone and marrow graft. Int. J. Oral Maxillofac Implants (in press).
- 44) 飯野光喜, 齊藤哲夫, 幸地省子, 山口 泰, 越後成志, 手島貞一, 池田勝久: 顎裂部骨移植時の下鼻甲介部分切除. 日口蓋誌 **21**: 42-48, 1996.
- 45) 幸地省子, 山口 泰, 千葉雅俊, 飯野光喜, 神谷則昭: 上顎永久中切歯萌出期の顎裂への骨移植—左側完全口唇口蓋裂1女子症例—. 日口蓋誌 **23**: 91-96, 1998.
- 46) Iino, M., Sasaki, T., Kochi, S., Fukuda, M., Takahashi, T. and Yamaguchi, T.: Surgical repositioning of the premaxilla in combination with two-stage alveolar bone grafting in bilateral cleft lip and palate. Cleft Plate-Craniofacial J. **35**: 304-309, 1998.
- 47) 高橋 哲, 福田雅幸, 山口 泰, 幸地省子, 松井桂子, 越後成志, 手島貞一, 稲井哲司, 渡辺 誠: 口唇・口蓋裂患者の顎裂部への Osseointegrated Implant の応用—顎裂骨移植部への Branemark Implant の植立—. 口科誌 **44**: 399-407, 1995.
- 48) 高橋 哲, 福田雅幸, 山口 泰, 幸地省子, 稲井哲司, 渡辺 誠, 塚田 甲, 八巻恵子, 松井桂子, 永井宏和, 高野裕史, 越後成志: 口唇裂口蓋裂患者への osseointegrated implant の応用—顎裂骨移植部への implant 植立における術前診査—. 東北大歯誌 **14**: 103-110, 1995.
- 49) 福田雅幸, 高橋 哲, 山口 泰, 幸地省子, 稲井哲司, 渡辺 誠, 塚田 甲, 八巻恵子, 松井桂子, 永井宏和, 高野裕史, 越後成志: 口唇裂口蓋裂患者への osseointegrated implant の応用—オートガイ部皮質海綿骨移植後の経過について—. 東北大歯誌 **14**: 111-118, 1995.
- 50) 高橋 哲, 福田雅幸, 幸地省子, 山口 泰, 永井宏和, 高野裕史, 松井桂子, 越後成志: 口唇・口蓋裂患者の顎裂部への Osseointegrated Implant の応用—Implant 植立のための顎裂部骨架橋の評価—. 口科誌 **45**: 470-478, 1996.
- 51) 飯野光喜, 佐藤淳一, 濱田良樹, 川口浩司, 松浦正朗, 瀬戸 一, 甲斐哲也, 戒田清和: 顎裂部骨架橋へインプラントを行った1例. 日口蓋誌 **21**: 49-54, 1996.
- 52) Takahashi, T., Fukuda, M., Yamaguchi, T., Kochi, S., Inai, T., Watanabe, M. and Echigo, S.: Use of an osseointegrated implant for dental rehabilitation after cleft repair by periosteoplasty: A case report. Cleft Plate-Craniofacial J. **34**: 268-271, 1997.
- 53) Takahashi, T., Fukuda, M., Yamaguchi, T. and Kochi, S.: Use of Endosseous Implants for Dental Reconstruction of Patients with Grafted Alveolar Clefts. J. Oral Maxillofac Surg. **55**: 576-583, 1997.
- 54) Fukuda, M., Takahashi, T., Yamaguchi, T. and Kochi, S.: Placement of endosteal implants combined with chin bone only graft for dental reconstruction of grafted alveolar clefts. Int. J. Oral Maxillofac Surg. (in press)